

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-223509

(43) 公開日 平成8年(1996)8月30日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/64	5 1 1		H 0 4 N 5/64	5 1 1 A
G 0 2 B 27/02			G 0 2 B 27/02	Z

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-25442

(22) 出願日 平成7年(1995)2月14日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 菊池 久美

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

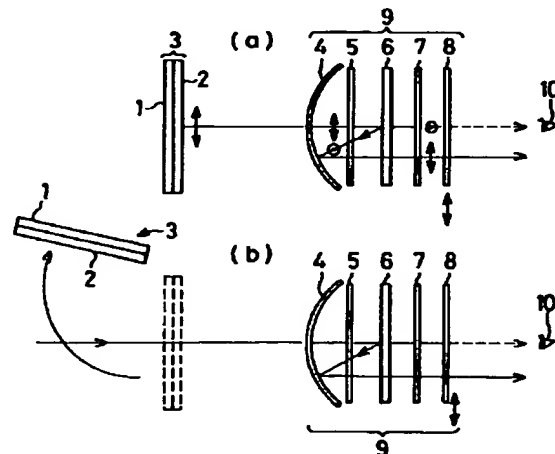
(74) 代理人 弁理士 篠原 泰司

(54) 【発明の名称】 頭部装着型映像表示装置

(57) 【要約】

【目的】 小型軽量で、映像表示部を撓ね上げても装置の重量バランスを崩すことがなく、使い勝手のよい映像表示部撓ね上げ式の頭部装着型映像表示装置を提供する。

【構成】 本発明の頭部装着型映像表示装置は、外側から順に、ハーフミラー凹面鏡4、1/4波長板5、ハーフミラー6、1/4波長板7及び偏光板8が配置される投影光学系9の前方に、バックライト1及びLCD 2からなる映像表示部3が配置されて構成されている。又、偏光板8の偏光軸方向はLCD 2から射出される光のそれと同方向になっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像を表示する映像表示部と、  
該映像表示部に表示された映像を観察者の眼球内に投影する投影光学系と、前記映像表示部を前記投影光学系の光路中への挿入及び退避が可能に構成された映像表示部退避手段と、  
前記映像表示部の退避時に前記投影光学系を介して外界光を観察者の眼球へ導く外界光誘導手段と、を備えたことを特徴とする頭部装着型映像表示装置。

【請求項2】 前記投影光学系は、前記外界光誘導手段を兼ねた複数の透反射面を有していることを特徴とする請求項1に記載の頭部装着型映像表示装置。

【請求項3】 映像を表示する映像表示部と、  
該映像表示部に表示された映像を観察者の眼球内に投影する少なくとも第1の透反射面及び第2の透反射面を有する投影光学系とを備えた頭部装着型映像表示装置において、  
前記第1の透反射面と第2の透反射面との間の光路中に曲面を有する偏光変換素子を配置したことを特徴とする頭部装着型映像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、観察者の頭部に着脱自在に装着保持させて使用し、観察者の眼球内の網膜上に直接観察画像を拡大投影するようにした頭部装着型映像表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、頭部に装着して映像を観察する装置は、眼鏡を掛けるように装着するか或いは頭部を包むように装着保持し、装着した状態で観察者の両眼の前方に位置する光学系を介して、映像表示部材に表示された像を観察できるようになっている。又、映像に限らず、外界像も観察できるようになっているものもある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】例えば、特開平2-132411号公報に開示されている光学コンバイナーコーリメータ装置では、図12に示すように、半反射凹面鏡51と表示ディスプレイ系（投影画像52、コーリメータ光学要素53、円偏光要素54）との間にコンバイナー55が設けられている。従って、外界像56を観察する場合にはこのままの構成で観察可能であるが、映像のみを観察する場合には、外界像56とコンバイナー55との間に外界像遮断部材を配置する必要がある。このように、この装置では構成自体が装置の大型化を招く要因を含んでおり、頭部に装着する装置としては大きなデメリットが生じるものである。尚、57はコレステリック液晶要素を、58は観察者を示している。

【0004】又、特開平4-23582号公報に開示されている映像表示装置では、図13に示すように、外界像を観察する際には、表示装置本体60を挽ね上げる必

要がある。この表示装置本体60はその内部に映像を眼球に導くための光学系も含んでいるため、かなりの重量があるものである。従って、この装置に備えられる保持手段は、映像表示装置本体60を挽ね上げることにより生じる振動にも耐え得るものでなければならぬため、大きく複雑な構成のものとなる。更に、この装置では、映像表示装置本体60を挽ね上げた状態とそうでない状態とでは、装置重量のバランスが著しく不均衡なものとなり、大変使い勝手が悪くなっている。

【0005】そこで、上記のような従来技術の有する問題点を鑑み、本発明は、小型軽量で、映像表示部を挽ね上げても装置の重量バランスを崩すことがなく、使い勝手のよい映像表示部挽ね上げ式の頭部装着型映像表示装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明による頭部装着型映像表示装置は、映像を表示する映像表示部と、この映像表示部に表示された映像を観察者の眼球内に投影する投影光学系と、前記映像表示部を前記投影光学系の光路中への挿入及び退避が可能に構成された映像表示部退避手段と、前記映像表示部の退避時に前記投影光学系を介して外界光を観察者の眼球へ導く外界光誘導手段と、を備えたことを特徴とする。又、本発明の装置では、前記投影光学系は、前記外界光誘導手段を兼ねた複数の透反射面を有していることが好ましい。

【0007】更に、本発明の装置は、映像を表示する映像表示部と、この映像表示部に表示された映像を観察者の眼球内に投影する少なくとも第1の透反射面及び第2の透反射面を有する投影光学系とを備えた頭部装着型映像表示装置において、前記第1の透反射面と第2の透反射面との間の光路中に曲面を有する偏光変換素子が配置されて構成されると、前記目的を達成するための更なる効果を奏する。

## 【0008】

【作用】本発明の装置では、映像表示部を光路中に挿入すると外界光が遮断され、前記映像表示部に表示された映像が、観察者の眼球内に導かれる。又、映像表示部を光路外に退避させると外界光が観察者の眼球に導かれるようになる。即ち、映像表示部自体に外界光の透過・遮蔽を行うシャッターの役割が付加されているのである。又、本発明の装置では、投影光学系内に光を透過・反射し得る透反射面を複数設けたことにより、前記投影光学系内における、映像を観察者の眼球内へ導く光路と、外界像を観察者の眼球内へ導く光路とが共通化されて形成される。そして、この観察者の眼球へ導かれる光路が前記透反射面により複数回反射するように形成されるため、長い光路長を有しているにもかかわらず、投影光学系全体の小型化を達成できる。

【0009】更に、本発明の頭部装着型映像表示装置で

は、映像表示部退避手段を設け、装置本体のうち、投影光学系は像観察位置に固定したままで、映像表示部のみを撓ね上げ、回転又はスライドさせて投影光学系の上方に移動させることができるようになっている。又、この映像表示部は映像表示素子(LCD)とバックライトにより構成されているため軽量である。よって、この映像表示部を撓ね上げ、回転又はスライドさせる機構は簡易な構成のもので対応可能になり、装置全体も小型軽量に構成できる。又、前述のように、映像表示部は軽量であるため、映像表示部を撓ね上げた状態でも、下ろした状態でも装置の重量バランスを良好に保つことができ、大変使い勝手のよい装置を提供できる。

【0010】

【実施例】以下、図示した実施例に基づき本発明を詳細に説明する。

#### 第1実施例

図1は本実施例にかかる頭部装着型映像表示装置の構成の概念を示す光軸に沿う断面図であり、(a)は映像観察時の状態を、(b)は外界像観察時の状態を夫々示している。

【0011】本実施例の頭部装着型映像表示装置は、映像観察時には図1(a)に示すように、外側から順に、ハーフミラー凹面鏡4、1/4波長板5、ハーフミラー6、1/4波長板7及び偏光板8が配置されてなる投影光学系9の前方に、バックライト1及びLCD2からなる映像表示部3が配置されて構成される。尚、偏光板8の偏光軸方向はLCD2から射出される光のそれと同方向になっている。まず、LCD2から射出された映像光は、ハーフミラー凹面鏡4を透過し1/4波長板5を介することによって円偏光になり、ハーフミラー6において反射光と透過光とに分離される。透過光は更に1/4波長板7を介することにより、更に半波長位相がずれた前記LCD2から射出された光と90°位相がずれた直線偏光となるため、偏光板8を透過することができず観察者の眼球10へ到達することはない。一方、ハーフミラー6により反射された光は、再度1/4波長板5を介することにより半波長位相がずれたLCD2から射出された光とは90°位相がずれた直線偏光となる。そして、この光はハーフミラー凹面鏡4により拡大反射された後、1/4波長板5、ハーフミラー6及び1/4波長板7を順に透過することにより更に90°位相がずれた直線偏光となる。従って、この光は偏光板8を透過可能になり、観察者の眼球10へ到達でき、映像表示部3に表示された映像の拡大映像を観察することができる。

【0012】又、本実施例の装置により外界像を観察する際には、図1(b)に示すように、映像表示部3を上側に撓ね上げることにより観察可能になる。即ち、外界像の光は投影光学系9へ直接入射して、前述した映像光が辿る光路と同様に投影光学系9内を導かれて、観察者の眼球10へ到達することになる。尚、映像表示部3

は、図2に示すように、バックライト1及びLCD2を枠3aに収納することにより構成され、更に枠3aの上部分に穴部3bが設けられている。一方、投影光学系9の外枠9a側面の上部分には軸9bが設けられており、この軸9bを映像表示部3の枠3aの穴部3bに嵌通させることにより、前述のように映像表示部3を上側に撓ね上げることが可能になっている。更に、図示しないが、映像表示部3の枠3a若しくは接眼光学系9の外枠9aにはストッパ部材及びばね部材が設けられており、映像表示部9の撓ね上げを容易にすると共に、映像表示部9を撓ね上げた状態のまま保持できるようになっている。又、図2に示した装置の側面と反対側の面も、これと同様に構成されていることは言うまでもない。又、本実施例の装置の頭部への装着手段は特に図示しないが、眼鏡をかけるようにして装着することも、ヘルメットのように頭部全体を覆うような手段により装着することも可能になっている。

#### 【0013】第2実施例

図3は、本実施例にかかる頭部装着型映像表示装置の構成の概念を示す光軸に沿う断面図である。この図のように本実施例の頭部装着型映像表示装置は、外側から順に、1/4波長板11、外側面(図の左側)にハーフミラー膜12aが施された平凸レンズ12、1/4波長板13、観察者側の凹面にハーフミラー膜14aが施された平凹レンズ14及び偏光板15が配置されてなる投影光学系16の前方に、バックライト1及びLCD2からなる映像表示部3が配置されて構成されている。尚、偏光板15の偏光軸方向は、LCD2から射出される光のそれと同方向になっている。

【0014】従って、本実施例の装置では、LCD2から射出された映像光は、1/4波長板11を透過することにより円偏光になり、更に平凸レンズ12を透過し1/4波長板13を介することにより、前記映像光の偏光方向に対して垂直な直線偏光になる。そして、この光は平凹レンズ14のハーフミラー膜14aにおいて、透過光と反射光とに分離される。透過光は偏光方向が偏光板15とは異なるため、偏光板15を透過することはできない。一方、反射光は、1/4波長板13を透過して平凸レンズ12のハーフミラー膜12aにより再度反射され、1/4波長板13を介することにより、前記LCD2から射出された映像光と同方向の偏光になり、偏光板15を透過して、観察者の眼球10へ到達することができる。このようにして、本実施例の装置では映像表示部3に表示された映像を拡大して観察できるようになっている。一方、外界像の観察は、映像表示部3を上側へ撓ね上げることにより可能になる(この映像表示部3の撓ね上げ(退避)手段は後述する)。このとき、外界からの光が投影光学系16を介して観察者の眼球10へ導かれる光路は、前記映像光の場合と同様である。

【0015】次に、図4及び5を用いて、本実施例の装

置の外観を説明する。図4は本実施例の頭部装着型映像表示装置を観察者が装着した状態を観察者の左側の方向から見た様子を示している。この図のように、本実施例の装置は、装置本体20の投影光学系16側を、支持部材21を用いて観察者頭部の眼球の位置に着脱自在に装着保持させて使用するものである。

【0016】又、図5は本実施例の装置の本体部分の左側面を示している。本実施例の装置は、映像表示部3と投影光学系16とが支持板22により接続されている。即ち、支持板22の穴部22a、22bに、映像表示部3及び投影光学系16の夫々側面に設けられた回転軸3c、16bを嵌通させることにより接続されている。又、投影光学系16の側面には支持板22を受けるための支持板受け16aが設けられており、支持板22をこの支持板受け16aまで下ろすことにより、映像観察の際に映像表示部3が投影光学系16に対し最適な位置に載置されるようになっている。

【0017】一方、外界像を観察する場合には、手動若しくは電気駆動（図示せず）により回転軸16bを中心として支持板22を図の矢印方向に回転させ、これと連動させて映像表示部3を回転軸3cを中心として回転させることにより、映像表示部3及び支持板22は、回転軸16bの鉛直上の位置（図5において点線で示された位置）に移動する。このとき、支持板22の裏面に設けられた突起部22cが、投影光学系16側面の回転軸16bの鉛直方向に設けられた突起部16c、16dの間の位置に納まるようになっているため、映像表示部3は回転軸16bの鉛直上の位置に固定される。尚、突起部22c、16c、16dの大きさは全て同じで、突起部16cと突起部16dとの間の距離は突起部22cの直径と同じ大きさになっている。又、図5に示した装置本体20の側面の反対側もこれと同様に構成されていることは言うまでもない。

#### 【0018】第3実施例

図6は本実施例にかかる頭部装着型映像表示装置の構成を示す光軸方向に沿う断面図である。本実施例の装置の投影光学系30の内部構成は、第2実施例に示した装置のハーフミラー膜12aが設けられている平凸レンズ12とハーフミラー膜14aが設けられている平凹レンズ14に代えて夫々凹面ハーフミラー31及び凸面ハーフミラー32が用いられている点を除き、第2実施例の装置と同様である。更に、この凹面ハーフミラー31及び凸面ハーフミラー32が夫々有する効果は、ハーフミラー膜12が設けられている平凸レンズ12とハーフミラー膜14aが設けられている平凹レンズ14が有する効果と同様であるため、投影光学系30の効果も第2実施例の装置と同様である。従って、投影光学系30内部の光路についての説明は省略する。

【0019】図7（a）は本実施例の頭部装着型映像表示装置の映像表示部3の背面図、同図（b）は投影光学

系30の正面図である。図7（a）及び（b）に示すように、本実施例の装置では、投影光学系30の正面の上側両端に歯車30a、30bが、映像表示部3の背面の両端にはレール3d、3eが、夫々設けられている。従って、これら歯車30a、30bとレール3d、3eとを夫々噛み合わせ、図示しないモータ等の駆動装置により歯車30a、30bを回転させることにより、図6において点線で示したように、映像表示部3を上側に移動させることができ、外界像を観察することができるようになっている。尚、前記駆動装置を用いずに、映像表示部3を手動で上下方向に移動させても同様の効果が得られる。

【0020】又、前記のように歯車を用いずに、図8（a）に示すように、映像表示部3の側面に支持爪3fを設け、この支持爪3fを投影光学系30の側面に凹設されたレール溝30cにはめ込み、手動若しくは図示しない駆動装置を用いて、映像表示部3を上側へスライドさせることによっても、前記と同様の効果が得られる。尚、図8（b）に示すように、投影光学系30の側面に凹設されたレール溝30cには、爪止め30dが設けられている。この爪止め30dは図示しないばねにより下方からの応力により回転可能で、上方からの応力では動かない仕組みになっている。従って、映像表示部3を上方へスライドさせると、支持爪3fは下方から爪止め30dを押し上げ、支持爪3fは爪止め30dの上方で爪止め30dにより保持されて、映像表示部3を上方で保持したままの状態となる。外界像の観察状態から映像観察状態へ切り換える場合には、投影光学系30の側面に設けられたボタンスイッチ33を押すことにより、爪止め30dを支持爪3fとは接触しない奥行き方向へ移動させ、支持爪3fから爪止め30dによる支えを外し、映像表示部3を元の位置まで戻すことができるようになっている。又、図示した側面とは反対側の面もこれと同様に構成されている。

【0021】更に、図6に示した本実施例の装置において、投影光学系30全体をコンパクトに構成するためには、凹面ハーフミラー31と凸面ハーフミラー32との距離をできるだけ近づけることが要求される。従って、凹面ハーフミラー31と凸面ハーフミラー32との間に配置されている1/4波長板13を、平面ではなく、凹面ハーフミラー31及び凸面ハーフミラー32の形状に合わせた曲面に形成することが好ましい。この趣旨に基づいて構成された凹面ハーフミラー31、凸面ハーフミラー32及び1/4波長板13を、図9に示す。尚、このような構成は第2実施例に示した装置にも採用可能である。

【0022】又、一般に、1/4波長板では、垂直入射光に対しては半波長の位相のおくれが発生するが、入射角度の大きい光に対してはそれとは異なる位相のおくれが生じるという、入射光の有する入射角度に依存する性

質を有している。従って、画角の大きい像の光を有効に観察者の眼球まで導くことが困難になる虞がある。そこで、このような不具合を解決するためには、図10に示すように、1/4波長板13においてその曲面に向かう結晶軸の方向が全て垂直となるように形成することが好ましい。又、図11に示すように、1/4波長板13における曲面の中心部とその周辺部との厚さを変えて、垂直入射光と高入射角の光との間において発生する位相のおくれが等しくなるようにしてもよい。

#### 【0023】

【発明の効果】上述のように、本発明による頭部装着型映像表示装置は、小型軽量で、映像表示部を挽ね上げても装置の重量バランスを崩すことがなく、映像観察時、外界像観察時共に最適な装着状態で観察することができるという優れた利点を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例にかかる頭部装着型映像表示装置の構成の概念を示す光軸に沿う断面図であり、(a)は映像観察時の状態を示す図、(b)は外観像観察時の状態を示す図である。

【図2】第1実施例にかかる頭部装着型映像表示装置の映像表示部を挽ね上げた状態を示す光軸に沿う断面図である。

【図3】第2実施例にかかる頭部装着型映像表示装置の構成の概念を示す光軸に沿う断面図である。

【図4】第2実施例の頭部装着型映像表示装置を観察者が装着した状態を示す側面図である。

【図5】第2実施例の頭部装着型映像表示装置の外観を示す側面図である。

【図6】第3実施例にかかる頭部装着型映像表示装置の構成を示す光軸に沿う断面図である。

【図7】(a)は図6に示した映像表示部3の背面図、(b)は図6に示した投影光学系30の正面図である。

【図8】(a)は第3実施例の頭部装着型映像表示装置の別の態様の構成を示す側面図、(b)は(a)に示した装置の映像表示部を上側にスライドさせる手段を説明するための部分拡大図である。

【図9】図6に示した装置の更なる小型化のために必要とされる1/4波長板の構成を説明するための図であ

る。

【図10】本発明の装置に使用される1/4波長板の構成を示す図である。

【図11】本発明の装置に使用される1/4波長板の別の構成を示す図である。

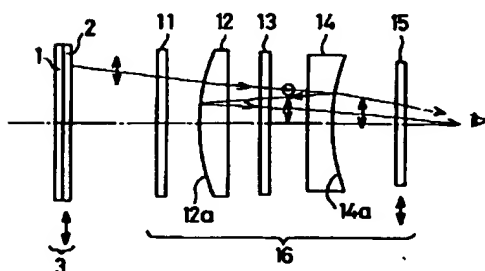
【図12】従来装置の構成を示す概念図である。

【図13】従来装置の構成を示す斜視図である。

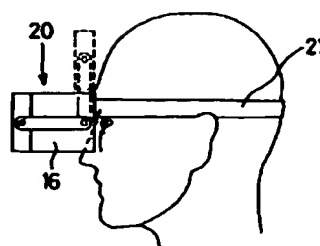
#### 【符号の説明】

- |               |          |
|---------------|----------|
| 1             | バックライト   |
| 2             | LCD      |
| 3             | 映像表示部    |
| 3a            | 枠        |
| 3b, 22a, 22b  | 穴部       |
| 3c, 16b       | 回転軸      |
| 3d, 3e        | レール      |
| 3f            | 支持爪      |
| 4             | 凹面ハーフミラー |
| 5, 7, 11, 13  | 1/4波長板   |
| 6             | ハーフミラー   |
| 8, 15         | 偏光板      |
| 9, 16, 30     | 投影光学系    |
| 9a            | 外枠       |
| 9b            | 軸        |
| 10            | 眼球       |
| 12            | 平凸レンズ    |
| 12a, 14a      | ハーフミラー膜  |
| 14            | 平凹レンズ    |
| 16a           | 支持板受け    |
| 16c, 16d, 22c | 突起部      |
| 20            | 装置本体     |
| 21            | 支持部材     |
| 22            | 支持板      |
| 30a, 30b      | 歯車       |
| 30c           | レール溝     |
| 30d           | 爪止め      |
| 31            | 凹面ハーフミラー |
| 32            | 凸面ハーフミラー |
| 33            | ボタンスイッチ  |

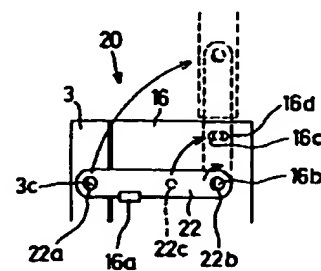
【図3】



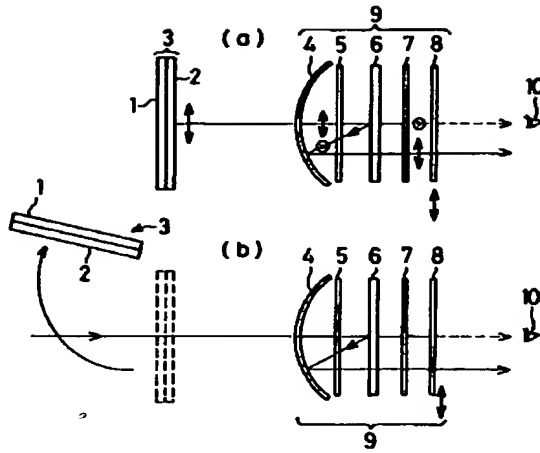
【図4】



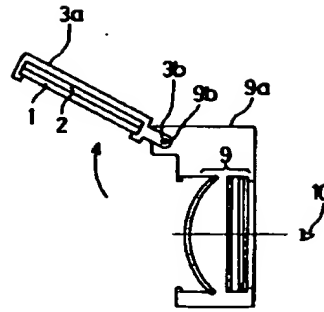
【図5】



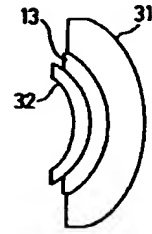
【図1】



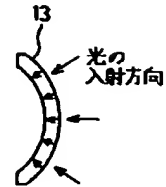
【図2】



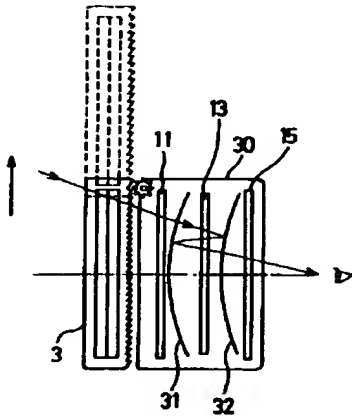
【図9】



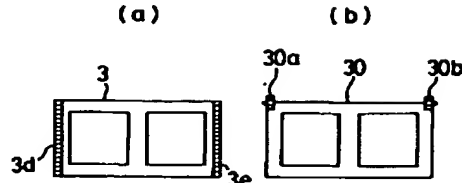
【図10】



【図6】



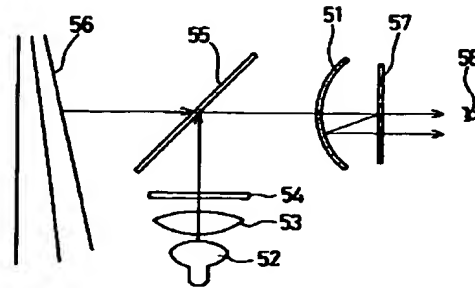
【図7】



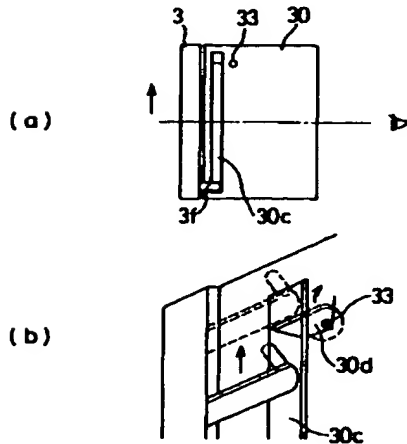
【図11】



【図12】



【図8】



【図13】

